

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. Februar 2009 (05.02.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/015984 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

B81C 1/00 (2006.01) **H01L 23/10** (2006.01)
H01L 21/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/058652

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Juli 2008 (04.07.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 035 788.7 31. Juli 2007 (31.07.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DONIS, Dieter**
[DE/DE]; Niebuhrweg 15, 70439 Stuttgart (DE).
KOENIG, Jens [DE/DE]; Lilienthalstr. 11, 71706
Markgroeningen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

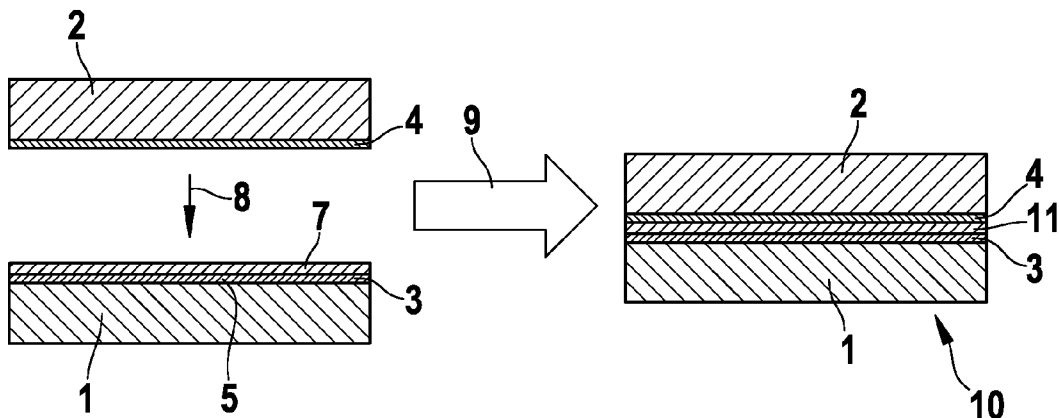
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WAFER JOINING METHOD, WAFER ASSEMBLAGE, AND CHIP

(54) Bezeichnung: WAFERFÜGEVERFAHREN MIT SENTERSCHRIFF, WAFERVERBUND SOWIE CHIP

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for joining a first wafer (1) to at least one second wafer (2). The method is characterized by the steps of: applying a sinterable bonding material (7) to at least one of the wafers (1, 2, 14) and bringing together the wafers (1, 2, 14) and sintering the bonding material (7) by heating. The invention furthermore relates to a wafer assemblage (10) and to a chip.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fügen eines ersten Wafers (1) mit mindestens einem zweiten Wafer (2). Das Verfahren ist gekennzeichnet durch die Schritte: Aufbringen eines sinterfähigen Bondingmaterials (7) auf zumindest einen der Wafer (1, 2, 14) und Zusammenführen der Wafer (1, 2, 14) und Sintern des Bondingmaterials (7) durch Erhitzen. Ferner betrifft die Erfindung einen Waferverbund (10) sowie einen Chip.

WO 2009/015984 A3



BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

22. Mai 2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/058652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B81C1/00 H01L21/20 H01L23/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B81C B81B H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PEI-I WANG ET AL: "Low temperature copper-nanorod bonding for 3D integration" ENABLING TECHNOLOGIES FOR 3-D INTEGRATION SYMPOSIUM MATERIALS RESEARCH SOCIETY USA, 2007, pages 225-230, XP007907550 the whole document	1-6, 12-15
X	DE 36 13 215 A1 (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE [JP]) 23 October 1986 (1986-10-23) figures 1a-1c page 11, line 6 - page 14, line 28 ----- -/--	1-3,5, 10,12-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 März 2009

Date of mailing of the international search report

17/03/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meister, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/058652

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JIN Y ET AL: "MEMS vacuum packaging technology and applications" ELECTRONICS PACKAGING TECHNOLOGY, 2003 5TH CONFERENCE (EPTC 2003) DEC. 10-12, 2003, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 10 December 2003 (2003-12-10), pages 301-306, XP010687486 ISBN: 978-0-7803-8205-3 Abschnitt "3. Hermetic Sealing for MEMS Structure"	1-3,6,7, 10,11, 14,15
A	GUO-QUAN LU ET AL: "A lead-free, low-temperature sintering die-attach technique for high-performance and high-temperature packaging" HIGH DENSITY MICROSYSTEM DESIGN AND PACKAGING AND COMPONENT FAILURE ANALYSIS, 2004. HDP '04. PROCEEDING OF THE SIXTH IEEE CPMT CONFERENCE ON SHANGHAI, CHINA 30 JUNE-3 JULY 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 30 June 2004 (2004-06-30), pages 42-46, XP010733589 ISBN: 978-0-7803-8620-4 the whole document	2,3,8-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/058652

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3613215 A1	23-10-1986	CA 1244968 A1	15-11-1988
		JP 1905836 C	24-02-1995
		JP 6018234 B	09-03-1994
		JP 61242033 A	28-10-1986
		NL 8600983 A	17-11-1986
		US 4978379 A	18-12-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/058652

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B81C1/00 H01L21/20 H01L23/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B81C B81B H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PEI-I WANG ET AL: "Low temperature copper-nanorod bonding for 3D integration" ENABLING TECHNOLOGIES FOR 3-D INTEGRATION SYMPOSIUM MATERIALS RESEARCH SOCIETY USA, 2007, Seiten 225-230, XP007907550 das ganze Dokument	1-6, 12-15
X	DE 36 13 215 A1 (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE [JP]) 23. Oktober 1986 (1986-10-23) Abbildungen 1a-1c Seite 11, Zeile 6 - Seite 14, Zeile 28 ----- -/--	1-3,5, 10,12-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. März 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/03/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meister, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/058652

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JIN Y ET AL: "MEMS vacuum packaging technology and applications" ELECTRONICS PACKAGING TECHNOLOGY, 2003 5TH CONFERENCE (EPTC 2003) DEC. 10-12, 2003, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 10. Dezember 2003 (2003-12-10), Seiten 301-306, XP010687486 ISBN: 978-0-7803-8205-3 Abschnitt "3. Hermetic Sealing for MEMS Structure"	1-3,6,7, 10,11, 14,15
A	GUO-QUAN LU ET AL: "A lead-free, low-temperature sintering die-attach technique for high-performance and high-temperature packaging" HIGH DENSITY MICROSYSTEM DESIGN AND PACKAGING AND COMPONENT FAILURE ANALYSIS, 2004. HDP '04. PROCEEDING OF THE SIXTH IEEE CPMT CONFERENCE ON SHANGHAI, CHINA 30 JUNE-3 JULY 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 30. Juni 2004 (2004-06-30), Seiten 42-46, XP010733589 ISBN: 978-0-7803-8620-4 das ganze Dokument	2,3,8-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/058652

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3613215	A1	23-10-1986	CA	1244968 A1	15-11-1988
			JP	1905836 C	24-02-1995
			JP	6018234 B	09-03-1994
			JP	61242033 A	28-10-1986
			NL	8600983 A	17-11-1986
			US	4978379 A	18-12-1990
